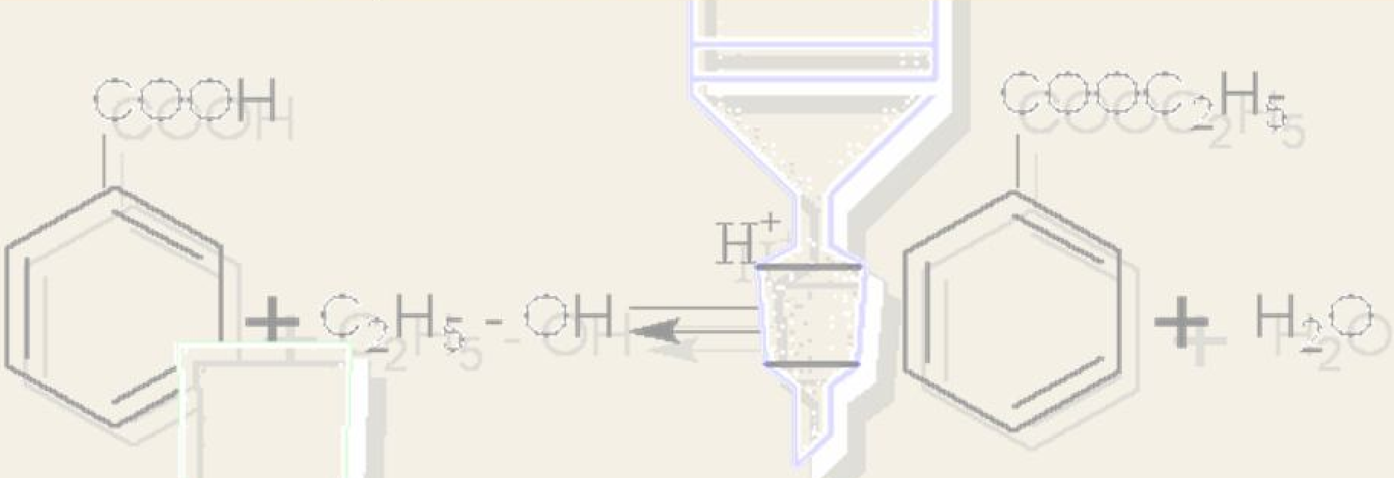
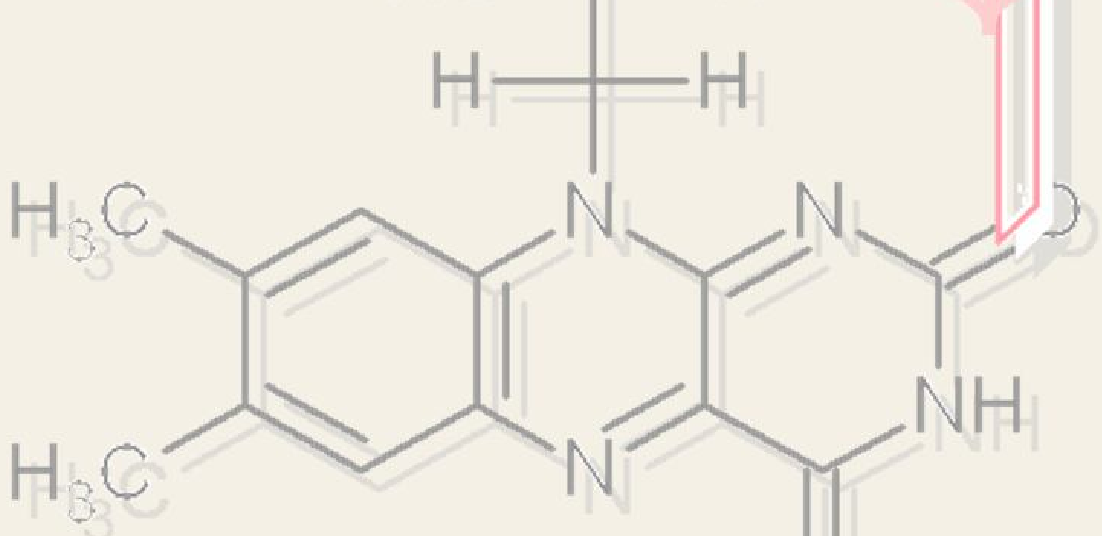
Prof.grd. did.I HOFFER ILDIKÓ



EXEMPLE DE SUBIECTE REZOLVATE PENTRU BACALAUREAT

CHIMIE ORGANICĂ



ISBN 978-606-577-266-3

Editura Sfântul Ierarh Nicolae

2011

Prefață:

Lucrarea de față se bazează pe asimilarea şi fixarea cunoştințelor de chimie organică prin intermediul rezolvării de probleme.

Soluțiile problemelor sunt explicate pentru a dezvolta gândirea în căutarea soluțiilor, oferă un mijloc de verificare a cunoştințelor , de îmbogățire a lor şi contribuie la dezvoltarea gândirii logice.

Recomand această lucrare elevilor care se pregătesc pentru examenul de bacalaureat şi celor care au parcurs manualele de chimie (clasa a X-a şi a XI-a) şi şi-au însuşit cunoştințele teoretice necesare .

Subiectele rezolvate au fost selectate din variantele şi subiectele date de minister.

Autorul

VARIANTA 1

Subiectul I……………………………………………………………………………………..…….30 puncte
Subiectul A
Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Formula generală C_nH_{2n-2} aparține unei hidrocarburi aciclice cu o legătură …………… (dublă / triplă).
2. În molecula glicerinei sunt …………… atomi de carbon primari (doi / trei).
3. Cloroformul are formula moleculară ……………($CHCl_3$ / CH_3Cl).
4. Cisteina este un …………… (hidroxiaminoacid / tioaminoacid).
5. Zaharoza este o zaharidă uşor solubilă în …………… (apă / solvenți organici).

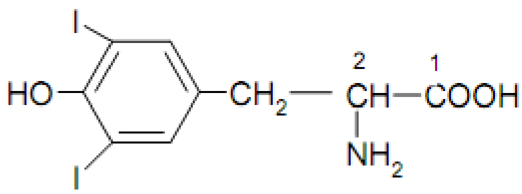
10 puncte

Subiectul B
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. n- Pentanul şi neopentanul sunt:
   a. izomeri de catenă b. izomeri de poziție
   c. identici d. omologi
2. Prin adiția HCl la 3-metil-1-butină, în raport molar de 2:1, se obține majoritar:
   a. 1,1-dicloro-3-metilbutan b. 1,2-dicloro-3-metilbutan
   c. 2,2-dicloro-3-metilbutan d. 2-metil-3,3-diclorobutan
3. Policlorura de vinil se obține prin polimerizarea:
   a. CH_3-CH_2Cl b. $CH_2=CHCl$
   c. $CH_3-CH=CHCl$ d. $CH_2=CH-CH_2Cl$
4. Dintre următorii compuşi, este alcool:
   a. naftalina b. lisina c. glicerina d. cisteina
5. Aminoacizii prezintă grupele funcționale:
   a. $-NH_2$ şi $-CHO$ b. $-NH_2$ şi $-COOH$
   c. $-NO_2$ şi $-COOH$ d. $-NH_2$ şi $-X$

10 puncte

Subiectul C
Compusul (A), se formează în celulele active ale glandei tiroide şi are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de azot din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) şi (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu etanol (H+). **2 puncte**
5. Calculați masa de etanol stoechiometric necesară reacției cu 0,25 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1;C-12; N-14; O-16; I-127.

Subiectul II……………………………………………………..……………………………30 puncte
Subiectul D
Compuşii cloruraţi obţinuţi din hidrocarburile alifatice au importante aplicaţii practice.

1. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor chimice, prin care se obţin din metan: monoclorometan, diclorometan, triclorometan şi tetraclorură de carbon. **4 puncte**
2. Calculaţi raportul molar metan:clor la intrarea în reactor, dacă se obţine un amestec de reacţie care conţine monoclorometan, diclorometan, triclorometan şi metan netransformat în raport molar 3:2:1:2. **4 puncte**
3. Calculaţi cantitatea (moli) de diclorometan care se obţine în condiţiile date (punctul 2) din 8,96 m^3metan, măsurat în condiţii normale**.** **2 puncte**
4. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor chimice, care permit transformarea 2-butenei în:
   a. butan; b. 2-butanol. **4 puncte**
5. Scrieţi formula structurală pentru alchena care are denumirea 2,3-dimetil-2-pentenă. **1 punct**

Subiectul E
Uleiul de măsline conţine şi acid oleic.

1. Scrieţi formula de structură a trioleinei. **1 punct**
2. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei de hidrogenare a trioleinei**.** **2 puncte**
   b. Calculaţi masa (g) de trioleină care poate fi hidrogenată de 6 moli hidrogen. **3 puncte**
3. Metanolul arde uşor, cu o flacără albăstruie. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ardere a metanolului. **2 puncte**
4. Calculaţi volumul de dioxid de carbon (c.n.) degajat prin arderea a 80g metanol. **3 puncte**
5. Un procedeu de obţinere a acidului acetic (aplicat industrial) constă în scurgerea unor soluţii alcoolice diluate (în care se dizolvă substanţe hrănitoare pentru bacterii) peste talaşi de fag aflat în butoaie bine aerisite.
   a. Scrieţi ecuaţia reacţiei de fermentaţie acetică a etanolului. **2 puncte**
   b. Calculaţi masa etanolului necesar stoechiometric obţinerii a 600g acid acetic. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; Cl-35,5.

Subiectul III…………………………………………………………………..……………..…30 puncte
Subiectul F
Proteinele şi zaharidele sunt compuşi organici cu acţiune biologică.

1. Scrieţi formula de structură pentru o tripeptidă P care conţine glicină, valină şi serină în raport molar de 1:1:1. **2 puncte**
2. Scrieţi ecuaţiile reacţiilor prin care se pot obţine pornind de la glicină:
   a. glicil- α-alanina; b. α-alanil- glicina. **4 puncte**
3. Comparaţi solubilitatea în apă a glicinei cu aceea a n-alcanului cu acelaşi număr de atomi de carbon; explicaţi răspunsul. **3 puncte**
4. Prin policondensarea unei forme a glucozei se formează amidon.
   a. Precizaţi două surse de amidon. **2 puncte**
   b. Scrieţi o formulă de structură aciclică a glucozei**.** **2 puncte**
5. Precizaţi o metodă de identificare a amidonului în laborator. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. La nitrarea benzenului se obţin mononitrobenzen (A) şi dinitrobenzen (B).
Scrieţi ecuaţiile reacţiilor pentru obţinerea compuşilor (A) şi (B). **4 puncte**
2. În masa de reacţie obţinută se găsesc benzen nereacţionat : mononitrobenzen : dinitrobenzen în raport molar de 2 :1 :1. Calculaţi masa de mononitrobenzen care se formează, dacă se introduc în reacţie 1,56 t benzen**.** **4 puncte**

3. a. Scrieți formula de structură a naftalinei.
b. Precizați natura atomilor de carbon din molecula naftalinei. **2 puncte**
4. Calculați formula procentuală a naftalinei. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției de mononitrare a naftalinei. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Reacția de nitrare reprezintă procesul chimic prin care se introduc în molecula unui compus organic una sau mai multe grupări nitro. Precizați condițiile în care are loc reacția de nitrare a benzenului. **2 puncte**
2. Scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare transformărilor:
   a. toluen $\rightarrow$ trinitrotoluen;
   b. benzen $\rightarrow$ 1,3-dinitrobenzen;
   c. naftalină $\rightarrow$ mononitronaftalină. (Se pot utiliza formule moleculare). **6 puncte**
3. Calculați masa de mononitronaftalină care se obține din 1,6 t naftalină de puritate 80%, la un randament de 90%. **4 puncte**
4. Precizați caracterul acido-bazic al fenolului. **1 punct**
5. Scrieți ecuația unei reacții care să evidențieze caracterul acido-bazic al fenolului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1;C-12; N-14; O-16.

Rezolvări
VARIANTA 1

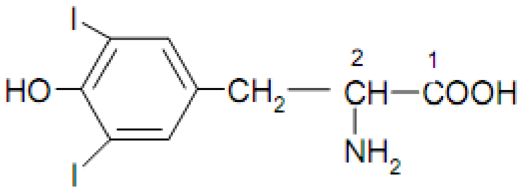
Subiectul I
Subiectul A

1. triplă
2. doi
3. $CHCl_3$
4. hidroxiaminoacid
5. apă

Subiectul B

1. n- Pentanul şi neopentanul sunt:
   a. izomeri de catenă
2. Prin adiția HCl la 3-metil-1-butină, în raport molar de 2:1, se obține majoritar:
   c. 2,2-dicloro-3-metilbutan
3. Policlorura de vinil se obține prin polimerizarea:
   b. CH_2= CHCl
4. Dintre următorii compuşi, este alcool:
   c. glicerina
5. Aminoacizii prezintă grupele funcționale:
   b. $-NH_2$ şi $-COOH$

Subiectul C
Compusul (A), are formula de structură:



1. compus aromatic, fenol, aminoacid, compus cu funcțiuni mixte
2. M_A=9·12+3·16+2·127+1·14+9·1=433g/mol
   433 g A……………………..14 g N
   <u>100 g A……………………..…x</u>

   x = 3,23% N

3. C(2)-secundar; C(1)-primar
4. R-COOH + CH_3-CH_2-OH ↔R-CO-O-CH_2-CH_3 + H_2O
   (A) etanol
5. M_{etanol}= 46g/mol
   1mol A……………………..46g etanol
   <u>0,25 moli A…………………x</u>

   x = 11,5 g etanol

Subiectul II
Subiectul D

1.

$$CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$$

$$CH_4 + 2Cl_2 \longrightarrow CH_2Cl_2 + 2HCl$$

$$CH_4 + 3Cl_2 \longrightarrow CHCl_3 + 3HCl$$

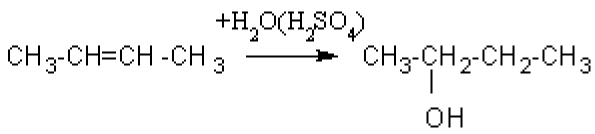
$$CH_4 + 4Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + 4HCl$$

2. Presupunem că obținem: 3x moli CH_3Cl…………...3x moli CH_4… …….3x moli Cl_2
2x moli CH_2Cl_2…………2x moli CH_4…………4x moli Cl_2
1x moli $CHCl_3$……..…...1x moli CH_4…………3x moli Cl_2
2x moli CH_4 ……………2x moli CH_4…………0 moli Cl_2
8x moli CH_4 10x moli Cl_2

$CH_4/Cl_2=8x/10x=4/5$ (raport molar)

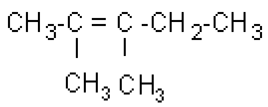
3. 8,96 $m^3 CH_4$=8960 l CH_4
$8\cdot x\cdot 22,4=8960$ l
x=50
2x=100 moli CH_2Cl_2

4. $$CH_3\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3 \xrightarrow{+H_2} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$
2-butenă butan



2-butenă 2-butanol

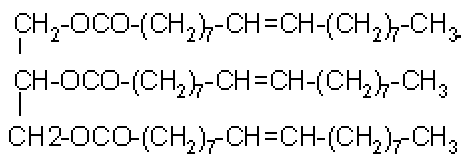
5.



2,3-dimetil-2-pentenă

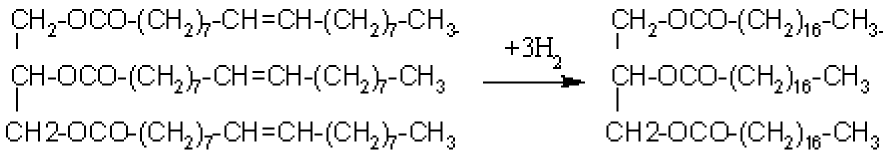
Subiectul E

1.



trioleina

2. a.



Trioleina tristearina

b.

$M_{trioleina}$=884 g/mol

884 g trioleină……………………3 moli H_2

x………………………………..6 moli H_2

$$X = \frac{884 \cdot 6}{3} = 1768\ g\ trioleină$$

3.

$$CH_3\text{-}OH + 3/2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

metanol

4.

$M_{metanol}$=32 g/mol

32 g metanol………………………22,4 l CO_2

80 g metanol………………………X

$$X = \frac{80 \cdot 22{,}4}{32} = 56\ l\ CO2$$

5.

a.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + O_2 \longrightarrow CH_3\text{-}COOH + H_2O$$

etanol acid acetic

b.

M_{etanol}=46 g/mol

$M_{acid\ acetic}$=60 g/mol

46 g etanol…………………………..60 g acid acetic

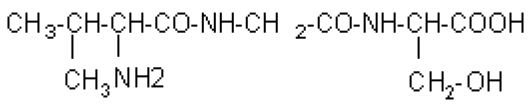
X……………………………………600g acid acetic

$$X = \frac{46 \cdot 600}{60} = 460\ g\ etanol$$

Subiectul III

Subiectul F

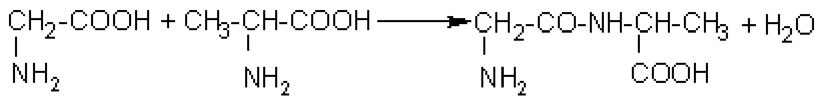
1.



Val-gli-ser

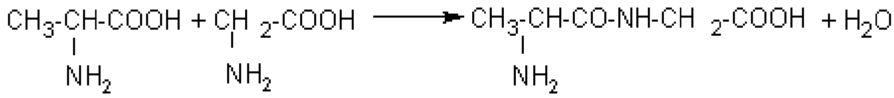
2.

a.



glicina α-alanina glicil-alanină

b.



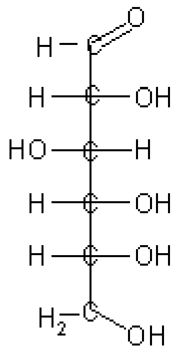
α-alanină glicină alanil-glicină

3. Glicina este solubilă în apă , în timp ce etanul nu este . Etanul este un compus organic nepolar Glicina conține în moleculă gruparea -COOH care este o grupare polară şi care formează legături de hidrogen cu moleculele de apă.

4.

a. semințele de cereale: grâu, porumb; bulbii de cartofi

b.



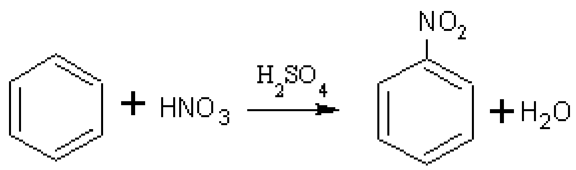
glucoza

5.

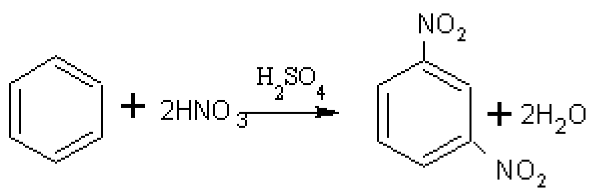
Amidonul în reacție cu iodul dă o colorație albastră.

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1.



Benzen nitrobenzen(A)



Benzen m-dinitrobenzen(B)

2.Considerăm: x moli A din x moli C_6H_6

x moli B din x moli C_6H_6

2x moli C_6H_6 rămas

Total 4x moli C_6H_6

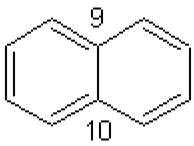
M_{C6H6}=78 g/mol

4·x·78=1560 kg x=5 5 kmoli nitrobenzen

$M_{nitrobenzen}$=123 g/mol

$m_{nitrobenzen}$=5·123= 615 kg nitrobenzen

3. a.



naftalina

b.

Toți atomii de C sunt terțiari cu excepția C^9 şi C^{10} care sunt quaternari.

4.

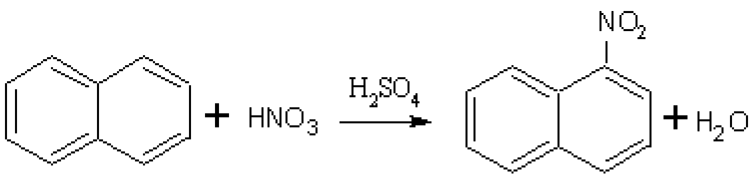
$M_{naftalină}$=128 g/mol ($C_{10}H_8$)

128 g $C_{10}H_8$..................120 g C.................8 g H

100g $C_{10}H_8$....................X.......................Y

$$X = \frac{100 \cdot 120}{128} = 93{,}75\%C \qquad Y = \frac{100 \cdot 8}{128} = 6{,}25\%H$$

5.



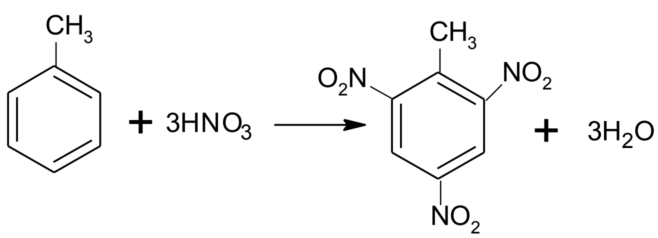
naftalina α-nitronaftalina

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1.

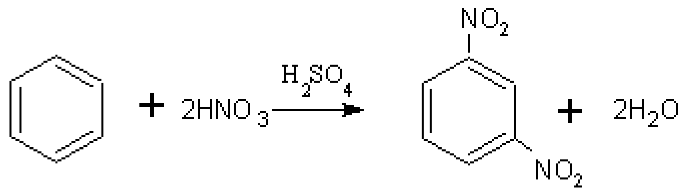
Nitrarea benzenului se realizează cu un amestec de acid azotic şi acid sulfuric , numit amestec sulfonitric (acidul azotic 60-65% sau 97-98%, iar acidul sulfuric 92-94%, 100% sau oleum cu 25% SO_3) Reactorul trebuie prevăzut cu sistem de agitare şi sistem de răcire , deoarece reacția este exotermă.

2. a.



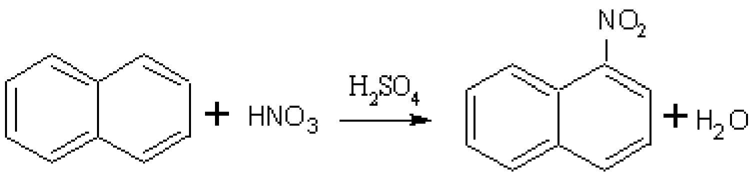
toluen 2,4,6-trinitrotoluen

b.



benzen 1,3-dinitrobenzen

c.



naftalina α-nitronaftalina

3.

M_{C10H8}=128 g/mol $M_{C10H7NO2}$=173 g/mol

$$1600 \cdot \frac{80}{100} = 1280\ kg\ naftalin\breve{a}\ pur\breve{a}$$

128 kg naftalină.....................................173 kg nitronaftalină

1280 kg naftalină....................................X

$$X = \frac{1280 \cdot 173}{128} = 1730\ kg\ nitronaftalin\breve{a}$$

1730 Kg..100%

Y 90%

$$Y = \frac{1730 \cdot 90}{100} = 1557\ kg\ nitronaftalin\breve{a}$$

4. Fenolii au caracter slab acid.

Spre deosebire de alcooli care reacționează numai cu metalele alcaline , fenolii reacționează şi cu hidroxizii alcalini.Această reacție dovedeşte faptul că fenolii au caracter acid mai pronunțat decât alcoolii. Acest lucru se datorează influenței nucleului aromatic asupra grupării funcționale.

5.

$$C_6H_5\text{-}OH + NaOH \longrightarrow C_6H_5\text{-}O^-Na^+ + H_2O$$

fenol fenoxid de sodiu

VARIANTA 2

Subiectul I……………………………………………………………………………..……………….30 puncte

Subiectul A

Scrieţi pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmaţiile următoare:

1. Prin monobromurarea propanului se formează …………… izomeri de poziţie (doi/ trei).
2. Acetilena şi propina sunt ……….......................… (izomeri/ omologi).
3. Cumenul se obţine industrial din …………… şi propenă (benzen/ toluen).
4. Solubilitatea în apă a acizilor carboxilici …………… cu creşterea radicalului hidrofob (creşte / scade).
5. Zaharoza este o ………….............… (dizaharidă / polizaharidă).

10 puncte

Subiectul B

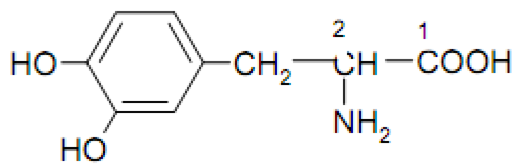
Pentru fiecare item al acestui subiect , notaţi pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. n-Pentanul şi neopentanul se deosebesc prin:
   a. formula brută b. formula moleculară
   c. natura atomilor de carbon d. numărul atomilor de carbon
2. Benzina cu C.O. = 90 se comportă la ardere ca un amestec format din:
   a. 90% izooctan şi 10% n-heptan b. 10% izooctan şi 90% n-heptan
   c. 90% n-octan şi 10% izoheptan d. 10% n-octan şi 90% izoheptan
3. Atomii de carbon din etenă sunt:
   a. cuaternari b. terţiari c. secundari d. primari
4. Acidul propionic prezintă aceeaşi formulă procentuală ca:
   a. acetatul de etil b. formiatul de etil
   c. propanolul d. propena
5. Un exemplu de acid diaminomonocarboxilic este:
   a. alanina b. cisteina c. lisina d. serina

10 puncte

Subiectul C

Substanţa (A) este un medicament antiparkinsonian eficient şi are formula de structură:



1. Precizaţi o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculaţi procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizaţi natura atomilor de carbon (1) şi (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieţi ecuaţia reacţiei compusului (A) cu hidrogenocarbonat de sodiu, $NaHCO_3$. **2 puncte**
5. Calculaţi masa de hidrogenocarbonat de sodiu, $NaHCO_3$, stoechiometric necesară reacţiei cu 0,5 moli compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1;C-12; N-14; O-16; Na-23.

Subiectul II………………………………………………………………………………..……30 puncte

Subiectul D

Numeroase hidrocarburi sunt transformate în compuşi cu aplicații industriale.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale acetilenei (etinei) cu:

a. $H_2O(Hg^{2+}/ H_2SO_4)$; b. HCl. **4 puncte**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de ardere a:

a. metanului; b. etanului. **2 puncte**

3. Calculați volumul de aer (măsurat în condiții normale de temperatură şi presiune) care conține 20% O_2 (procente de volum) necesar pentru arderea unui volum de 224 L amestec gazos, aflat în condiții normale, care conține metan şi etan în raportul molar $CH_4:C_2H_6=1:3$. **3 puncte**

4. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a etanolului din etenă. **2 puncte**

b. Calculați masa de soluție de etanol de concentrație procentuală masică 23% care se obține stoechiometric din 5 moli de etenă. **3 puncte**

5. Indicați o utilizare a etinei. **1 punct**

Subiectul E

1. La hidrogenarea totală a 0,2 moli de gliceridă se consumă 0,4 moli de hidrogen şi rezultă palmitodistearină.

a. Determinați formula structurală a gliceridei. **3 puncte**

b. Indicați importanța reacției de adiție a H_2 la grăsimile lichide. **2 puncte**

2. Formula de structură a unui săpun de sodiu este:

$CH_3 – (CH_2)_n –CH_2 – COO^-Na^+$

a.Determinați numărul atomilor de carbon din formula de structură a săpunului care conține 11,85% sodiu (procente masice). **4 puncte**

b.Explicați proprietatea de spălare a săpunului de sodiu. **1 puncte**

3. Scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului. **2 puncte**

4. Puterea calorică a metanolului lichid este 19370 kJ/ kg. Calculați masa de metanol necesară pentru a se obține o cantitate de căldură de 9685 MJ. **3 puncte**

Mase atomice: H-1;C-12; O-16; Na-23.

Subiectul III………………………………………………………………..………………..30 puncte

Subiectul F

Zaharoza şi α-alanina fac parte din clasa compuşilor organici cu funcțiuni mixte.

1. Scrieți formula de structură a amfionului, anionului şi cationului pentru α-alanină. **3 puncte**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor α-alaninei cu:

a. α –alanină; b. NaOH(aq); c. glicină. **6 puncte**

3. Precizați rolul zahărului în organismul uman. **2 puncte**

4. Precizați ce tip de interacții intermoleculare se formează în procesul de dizolvare a glucozei în apă. **2 puncte**

5.Calculați conținutul procentual masic de carbon din glucoză. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. O hidrocarbură aromatică mononucleară (A), care conține în procente masice 92,3% carbon, cu M=78g/ mol, se supune nitrării, cu amestec nitrant, rezultând un amestec de compuşi mono-, di- şi trisubstituiți, notați cu (B), (C) şi (D).

a. Determinați formula moleculară a hidrocarburii (A). **2 puncte**

b. Scrieți formula structurală a hidrocarburii A. **1 punct**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a compuşilor (B), (C), şi (D), pornind de la substanța (A). (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**

3. În amestecul obținut raportul molar (A) : (B) : (C) : (D) este 6 : 2 : 1 : 1. Calculați masa de compus (B), care rezultă în condițiile date, din 1,56 t compus (A). **4 puncte**

4. Calculați raportul molar (A) : HNO_3 în care se introduc substanțele în proces. **3 puncte**

5. Calculați procentul masic de azot din compusul (B). **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1.Prin alchilarea metilaminei cu clorură de metil se obține un amestec de dimetilamină, trimetilamină şi clorură de metil nereacționată, în raport molar 3:6:1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc. **2 puncte**

2.Calculați masa de clorură de metil care trebuie introdusă în proces pentru a obține 708 g trimetilamină. **4 puncte**

3. Calculați conversia utilă a clorurii de metil în trimetilamină şi conversia totală. **4 puncte**

4. Arena mononucleară cu o singură catenă laterală ramificată şi cu formula moleculară C_9H_{12} se obține prin alchilarea benzenului cu o alchenă. Scrieți ecuația reacției chimice. **2 puncte**

5. a. Precizați caracterul acido-bazic al anilinei (benzenaminei). **1 punct**

b. Scrieți ecuația unei reacții care pune în evidență acest caracter. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

Rezolvări
VARIANTA 2

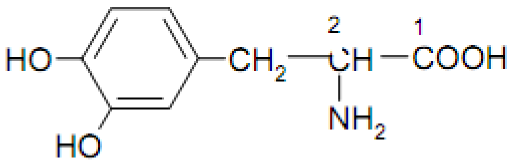
Subiectul I
Subiectul A

1. doi
2. omologi
3. benzen
4. scade
5. dizaharidă

Subiectul B

1. n-Pentanul şi neopentanul se deosebesc prin:
   c. natura atomilor de carbon
2. Benzina cu C.O. = 90 se comportă la ardere ca un amestec format din:
   a. 90% izooctan şi 10% n-heptan
3. Atomii de carbon din etenă sunt:
   c. secundari
4. Acidul propionic prezintă aceeaşi formulă procentuală ca:
   b. formiatul de etil
5. Un exemplu de acid diaminomonocarboxilic este:
   c. lisina

Subiectul C
Substanța (A) este un medicament antiparkinsonian eficient şi are formula de structură:



1. Aminoacid aromatic , difenol
2. M_A=197 g/mol
   197 g A……………………….64 g O
   100 g A………………………..X

$$X = \frac{100 \cdot 64}{197} = 32{,}48\%O$$

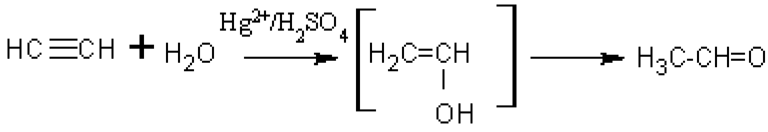
3.
   C^1-primar
   C^2-secundar
4.
   $R\text{-}COOH + NaHCO_3 \rightarrow R\text{-}COONa + H_2CO_3$
5.
   M_{NaHCO3}=84
   1 mol A……………………..84 g $NaHCO_3$
   0,5 moli A……………………X

$$X = \frac{0{,}5 \cdot 84}{1} = 42\,g\ NaHCO_3$$

Subiectul II
Subiectul D

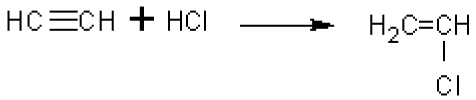
1

a.



Acetilena enol-instabil acetaldehida

b.



Acetilena clorura de vinil

2.

a. $CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O+Q$

b. $C_2H_6+7/2O_2 \rightarrow 2CO_2+3H_2O+Q$

3.

Considerăm: x moli metan şi 3x moli etan. Total 4x moli amestec.

4·x·22,4=224 l ; x=2,5

2,5 moli metan……………………...2·2,5 moli O_2 =5 moli

3·2,5=7,5 moli etan………………7/2·7,5 moli O_2=26,25 moli

Total: 31,25 moli O_2

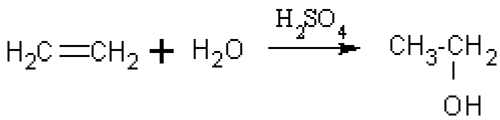
31,25·22,4=700 l O_2

100 l aer …………………20 l O_2

y………………………..700 l O_2

y=3500 l aer

4. a.



Etena etanol

b.

M_{etanol}=46 g/mol

1 mol etenă…………………….46 g etanol

5 moli etenă……………………x

x=230 g etanol pur

$C = \frac{md}{ms}100$; $23=\frac{230}{ms}100$; ms=1000 g soluție etanol

5. Sudarea şi tăierea metalelor.

Subiectul E

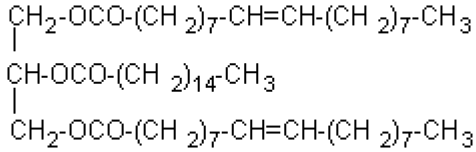
1. a.

0,2 moli gliceridă………………..0,4 moli H_2

1 mol gliceridă……………………X

X= 2 moli H_2/1mol gliceridă => 2 legături duble în structura gliceridei.

Glicerida conține 2 resturi oleice şi un rest palmitic.



Dioleopalmitina

b. Prin hidrogenarea găsimilor lichide se obțin grăsimi solide (fabricarea margarinei din uleiuri vegetale)

2. a.

$CH_3 - (CH_2)_n - CH_2 - COO^- Na^+$

$M_{săpun}$ =(96+14n) g/mol

(96+14n)g săpun……………………23 g Na

100 g săpun…………………………11,85 g Na

11,85(96+14n)=2300 ;   n= 7

$CH_3 - (CH_2)_7 - CH_2 - COO^- Na^+$; săpunul conține 10 atomi de C

b. Anionul acidului prezintă două părți distincte în comportarea lor față de apă : radicalul alchil reprezintă partea hidrofobă, gruparea polară carboxilat reprezintă partea hidrofilă a ionului. Prezența celor două caracteristici contrare conferă săpunului proprietăți tensio-active, concretizată prin capacitatea de spălare .

3.

$CH_3OH + 3/2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

metanol

4.

1 kg metanol……………………………19370 kJ

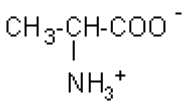
x………………………………………9685000 kJ

x=500 kg metanol

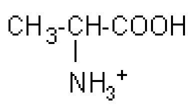
Subiectul III

Subiectul F

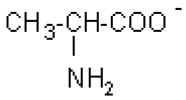
1.



Amfionul



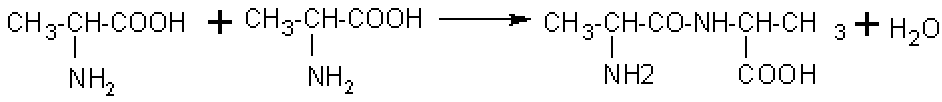
Cationul



Anionul

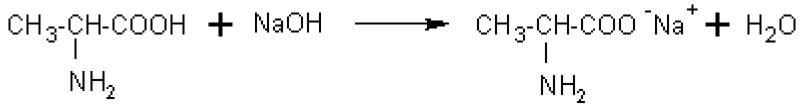
2.

a.

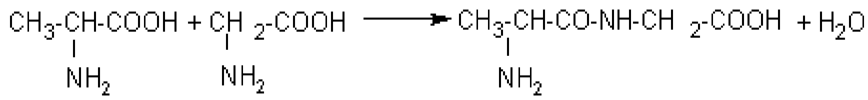


α- alanina α-alanina alanil - alanina

b.



c.



α-alanină glicină alanil-glicină

3. Zaharoza este folosită în alimentație constituind o importantă sursă de energie. Oxidarea biochimică a 1 g de zaharoză produce 42 calorii.

4. Glucoza este uşor solubilă în apă datorită legăturilor de hidrogen ce se formează între grupările hidroxil ale glucozei şi moleculele de apă.

5. $C_6H_{12}O_6$ – glucoza

$M_{glucoză}$= 180 g/mol

180 g glucoză……………………6·12 g C

<u>100 g glucoză…………………….X</u>

X=40%C

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1 a.

Formula generală a unei hidrocarburi aromatice mononucleare : C_nH_{2n-6}

M=12n+2n-6=78 g/mol n=6

C_6H_6-benzenul

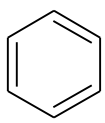
Verificăm procentul de C:

78 g benzen…………………..72 g C

<u>100g…………………………..X</u>

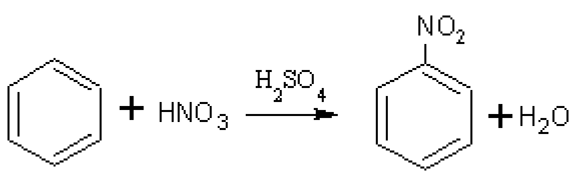
X=92,3%C

b.

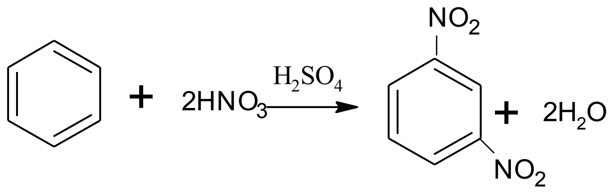


benzenul

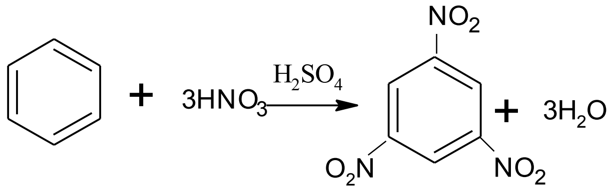
2.



Benzen nitrobenzen(B)



Benzen m-dinitrobenzen(C)



Benzen 1,3,5 trinitrobenzen(D)

3.

A:C_6H_6 6x moli din 6x kmoli C_6H_6
B:$C_6H_5NO_2$ 2x moli din 2x kmoli C_6H_6
C:$C_6H_4(NO_2)_2$ x moli din x kmoli C_6H_6
D:$C_6H_3(NO_2)_3$ x moli din x kmoli C_6H_6
Total: 10x kmoli C_6H_6

$10x \cdot 78 = 1560$kg x=2 kmoli

$M_B = 123$ g/mol

$m_B = 2 \cdot 2 \cdot 123 = 492$ kg B (nitrobenzen)

4.

Din ecuațiile reacțiilor rezultă:

2x moli B……….2x moli HNO_3
x moli C……….2x moli HNO_3
x moli D……….3x moli HNO_3
Total: 7x moli HNO_3

A:HNO_3=10x :7x= 10 :7 (molar)

5.

123 g B…………………14 g N
100 g B…………………..x

x=11,38%N

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1.

$CH_3 - NH_2 + CH_3 - Cl \longrightarrow CH_3 - NH - CH_3 + HCl$

Metilamină clorură de metil dimetilamină

$CH_3 - NH_2 + 2CH_3 - Cl \longrightarrow CH_3 - N(CH_3) - CH_3 + 2HCl$

trimetilamină

2.

Presupunem că avem în amestecul final : 3x moli dimetilamină
6x moli trimetilamină
x moli clorură de metil nereacționată

$M_{trimetilamină}$= 59 g/mol ; 6·x·59=708 g ; x=2

Amestecul final conține:

6 moli dimetilamină…………… 6 moli clorură de metil

12 moli trimetilamină……………24 moli clorură de metil

2 moli clorură de metil…………..2 moli clorură de metil

Total: 32 moli clorură de metil

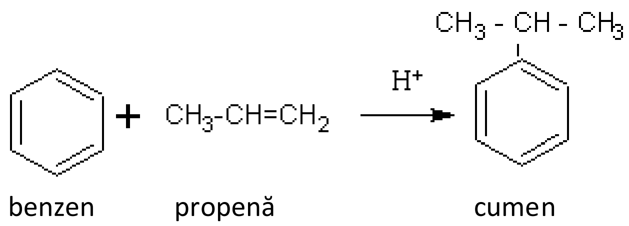
$M_{clorură\ de\ metil}$= 50,5g/mol

$m_{clorură\ de\ metil}$= 32·50,5= 1616 g clorură de metil

3.

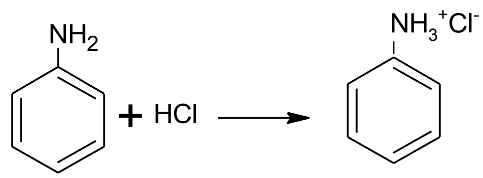
$C_u=\frac{24}{32}\cdot 100=75\%$ $C_t=\frac{30}{32}\cdot 100=93,75\%$

4.



5. a . Anilina are caracter slab bazic.

b.



Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Cl- 35,5.

VARIANTA 3

Subiectul I …………………………………………………………………………………… ...(30 puncte)

Subiectul A
Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Punctul de fierbere al n-pentanului este mai …………… decât al izopentanului (mare/ mic).
2. Prin adiția bromului la etină, în raport molar de 1:1, rezultă …………... (1,2-dibromoetan/ 1,2dibromoetenă).
3. Este monomer vinilic …………… (acrilonitrilul/ alcoolul vinilic).
4. Naftalina şi cumenul sunt hidrocarburi …………… (aromatice/ aciclice)
5. Săpunurile sunt săruri ale acizilor graşi cu …………… (metale/ nemetale).

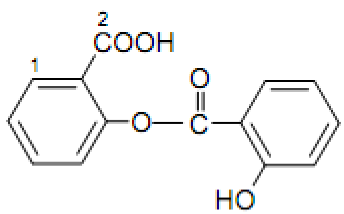
10 puncte

Subiectul B
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Alchenele sunt insolubile în:
   a. alcani lichizi b. apă c. benzen d. cloroform
2. Reacția acizilor carboxilici cu hidroxizii alcalini este o reacție de:
   a. alchilare b. adiție
   c. condensare d. neutralizare
3. Trigliceridele din grăsimile lichide conțin următoarele elemente organogene:
   a. C, H b. C, H, X c. C, H, O d. C, H, O, N
4. Glucoza este o:
   a. aldoză b. cetoză c. heptoză d. trioză
5. În molecula glicinei sunt conținute în procente masice:
   a. 32% C, 18,67% H b. 32% C, 42,67% N
   c. 6,67% H, 18,67% O d. 6,67% H, 18,67% N

10 puncte

Subiectul C
Compusul (A) este utilizat ca medicament cu acțiune asemănătoare aspirinei şi are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de carbon din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) şi (2) din compusu l (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:
   a. etanol (H+); b. $NaHCO_3$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1;C-12; O-16.

Subiectul II……………………………………………………………………………….. (30 puncte)
Subiectul D
Pentru analiza compoziției unui amestec de hidrocarburi se folosesc reacțiile de oxidare totală sau parțială.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de ardere pentru propan şi respectiv, butan. **2 puncte**
2. Calculați volumul de aer (c.n.) cu 20% O_2 (în procente volumetrice) necesar arderii unui amestec de propan şi butan cu masa de 496 g ştiind că raportul molar propan : butan este 3:2. **4 puncte**
3. O alchină necunoscută (A) cu M=54 g/ mol adiționează Br_2, formând un produs tetrabromurat (B).
   a. Determinați formula moleculară a alchinei (A). **2 puncte**
   b. Scrieți o formulă de structură a acesteia dacă are legătură triplă marginală. **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de obținere a produsului tetrabromurat (B). **2 puncte**
5. Determinați masa soluției de brom de concentrație procentuală masică 2% necesară pentru a reacționa total cu 0,2 moli butină. **3 puncte**

Subiectul E
La analiza structurii cocainei s-a stabilit că o porțiune din structura acesteia o reprezintă acidul benzoic esterificat.

1. Scrieți ecuația reacției de esterificare a acidului benzoic cu etanolul (H+). **2 puncte**
2. Calculați masa de etanol necesară stoechiometric esterificării a 48,8 g acid benzoic. **4 puncte**
3. Calculați masa molară a săpunului de potasiu ce conține 13,26% potasiu (procente masice). **3 puncte**
4. Uleiul de migdale utilizat în fabricarea de emoliente farmaceutice conține gliceride ale acidului oleic. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a trioleinei. **2 puncte**
5. Calculați masa de produs obținut stoechiometric prin hidrogenarea trioleinei din 1105 g ulei de migdale, care conține 80% trioleină (procente masice). **4 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; O-16; K-39; Br-80.

Subiectul III …………………………………………………………………….…….. (30 puncte)

Subiectul F
Zaharidele sunt componente esențiale ale hranei omului alături de proteine.

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a două dipeptide. **4 puncte**
2. Se consideră următorii reactanți: (A) CH_3COCl; (B) KOH(aq); (C) α-alanină; (D) HCl.
   a. Alegeți dintre reactivii dați pe aceia care vor reacționa cu gruparea-COOH din glicină. **2 puncte**
   b. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale glicinei cu reactanții identificați. **4 puncte**
3. Precizați două utilizări pentru amidon. **2 puncte**
4. Precizați o metodă de identificare pentru amidon. **1 punct**
5. Explicați cum influențează grupele funcționale din glucoză solubilitatea acesteia în apă. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. a. Calculați raportul masic carbon : hidrogen din benzen. **2 puncte**
   b. Calculați procentul masic de carbon din benzen . **2 puncte**
2. a. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a trinitrobenzenului din benzen. (Se pot utiliza formule moleculare). **2 puncte**
   b. Calculați masa de trinitrobenzen obținută, dacă au reacționat 18,9 g acid azotic. **2 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**
4. Calculați masa de monoclorobenzen care rezultă din reacția benzenului cu 3 moli clor, dacă randamentul este 70%. **3 puncte**
5. Benzenul poate reacționa cu propenă. Scrieți ecuația reacției chimice de monoalchilare. **2 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

Compuşii organici se pot nitra cu amestec nitrant sau cu soluție de acid azotic.

1. Determinați formula moleculară a arenei mononucleare A care conține 92,3% C (procente masice) cu M=78 g/mol. **2 puncte**

2. a. Scrieți ecuația reacției de mononitrare prin care se obține derivatul B din arena A. **2 puncte**

b. Calculați randamentul reacției de nitrare, dacă din 7,8 g arenă A se formează 80 mmoli derivat B. **4 puncte**

3. Calculați masa de amestec nitrant necesară la mononitrarea a 2 kmoli benzen, dacă amestecul nitrant conține HNO_3 şi H_2SO_4 în raport molar de 1:3, iar soluțiile folosite sunt de concentrații procentuale masice de 63% pentru HNO_3, respectiv 98% pentru H_2SO_4. **4 puncte**

4. Denumiți substanța B. **1 punct**

5. Scrieți formulele de structură ale izomerilor optici ai 2-clorobutanului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1;C-12; N-14; O-16; S- 32; Cl- 35,5.

Rezolvări
VARIANTA 3

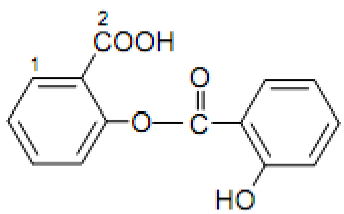
Subiectul I
Subiectul A

1. mare
2. 1,2 dibromoetenă
3. acrilonitrilul
4. aromatice
5. metale

Subiectul B

1. Alchenele sunt insolubile în:
   b. apă
2 Reacția acizilor carboxilici cu hidroxizii alcalini este o reacție de:
   d. neutralizare
3. Trigliceridele din grăsimile lichide conțin următoarele elemente organogene:
   c. C,H,O
4. Glucoza este o:
   a. aldoză
5. . În molecula glicinei sunt conținute în procente masice:
   d. 6,66%H; 18,67%N.

Subiectul C



1. Compus aromatic cu două nuclee benzenice, cu o grupare carboxil , fenol, ester.
2. A($C_{14}H_{10}O_5$)
   M_A= 258 g/mol
   258 g A…………………………168g C
   100 g A…………………………..x

   X=65,11% C

3. C^1- terțiar
   C^2- primar
4.
   a. $R\text{-}COOH + C_2H_5\text{-}OH \leftrightarrow R\text{-}COOC_2H_5 + H_2O$

   b. $R\text{-}COOH + NaHCO_3 \rightarrow R\text{-}COONa + H_2CO_3$

5. Formula moleculară este $C_{14}H_{10}O_5$
   Formula brută este $(C_{14}H_{10}O_5)_n$ n=1

Mase atomice: H-1;C-12; O-16

Subiectul II
Subiectul D

1. $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
   propan
   $C_4H_{10} + 13/2O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$
   butan

2. Considerăm 3x moli propan
   2x moli butan
   M_{propan}=44g/mol ; m_{propan} =3x44 g
   M_{butan}=58 g/mol ; $\underline{m_{butan} = 2x58\ g}$
   $m_{amestec}$ = 132x+116x=496 g; 248x=496; x=2

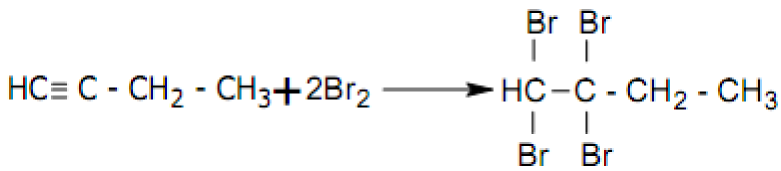
   6 moli propan…………………5·6 moli O_2
   4 moli butan…………………$\underline{6{,}5\cdot 4 \text{ moli } O_2}$
   Total necesari 56 moli O_2
   V_{O2}=56·22,4= 1254,4 l O_2
   100 l aer……………………..20 l O_2
   $\underline{x……………………… 1254{,}4\ l}$ O_2

   x= 6272 l aer

3.
   a. Formula moleculară generală a alchinei A este C_nH_{2n-2}
   $M_{alchină}$=12n+2n-2=54 g/mol; n=4
   Formula alchinei este C_4H_6 (butina)

   b.
   $HC \equiv C - CH_2 - CH_3$
   1 butina

4.



1 butina 1,1,2,2 tetrabrombutan(B)

5.
   1 mol butină…………………..2 moli Br_2
   $\underline{0{,}2 \text{ moli butină……………….. x}}$

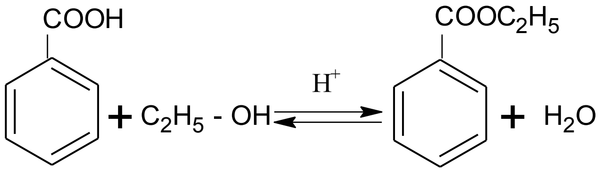
   x= 0,4 moli Br_2
   M_{Br2}=160 g/mol; m_{Br2}=0,4·160=64 g Br_2

   $c = \frac{md}{ms} \cdot 100$; $2 = \frac{64}{ms} \cdot 100$

   ms= 3200 g sol.Br_2

Subiectul E

1.



acid benzoic   benzoat de etil

2.

$M_{\text{acid benzoic}}$=122 g/mol
M_{etanol} = 46 g/mol
122g acid benzoic…………………46 g etanol
48,8 g acid benzoic…………… ….x

x= 18,4 g etanol

3.

M g săpun …………………39 g K
100 g săpun…………………13,26 g K

$M_{\text{săpun}}$= 294 g/mol

4.

CH_2-OCO-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-CH_3
|
CH-OCO-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-CH_3 $\xrightarrow{+3H_2}$
|
CH2-OCO-$(CH_2)_7$-CH=CH-$(CH_2)_7$-CH_3

trioleina

CH_2-OCO-$(CH_2)_{16}$-CH_3
|
CH-OCO-$(CH_2)_{16}$-CH_3
|
CH2-OCO-$(CH_2)_{16}$-CH_3

tristearina

5.

$$\frac{80}{100} \cdot 1105 = 884\ g\ trioleina$$

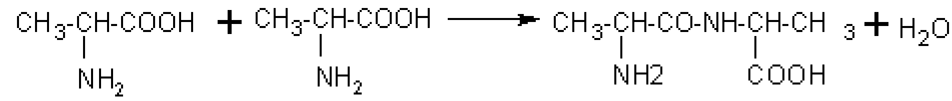
$M_{\text{trioleină}}$= 884 g/mol $M_{\text{tristearină}}$=890 g/mol
884 g trioleină……………………………890 g tristearină
884 g trioleină………………………………x

x= 890 g tristearină

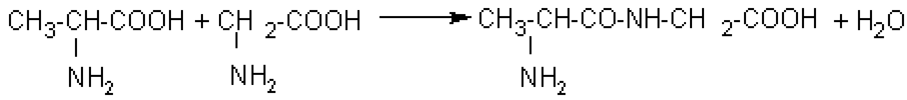
Mase atomice: H-1; C-12; O-16; K-39; Br-80.

Subiectul III
Subiectul F

1.



α- alanina α-alanina alanil – alanina

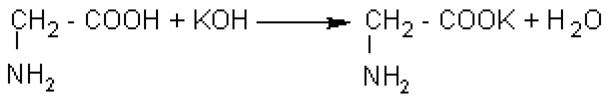


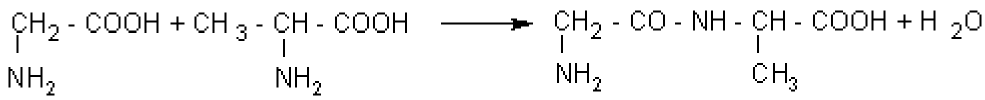
α-alanină glicină alanil-glicină

2.

a. (B) KOH(aq); (C) α-alanină;

b.





glicină α- alanină glicil-alanină

3. -Obținerea dextrinelor care au proprietăți adezive;
   -În industria textilă ca apret;
   -Obținerea glucozei , a etanolului.

4. Amidonul în reacție cu iodul dă o colorație albastră.

5. Glucoza este uşor solubilă în apă datorită legăturilor de hidrogen ce se formează între grupările hidroxil ale glucozei şi moleculele de apă.

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

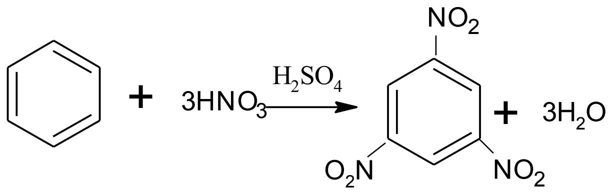
1. a.
   Formula moleculară a benzenului este : C_6H_6

$$\frac{C}{H} = \frac{6 \cdot 12}{6 \cdot 1} = \frac{12}{1}$$

b. M_{benzen} = 78 g/mol
78 g benzen…………………..72 g C
<u>100g…………………………..X</u>

X=92,3%C 100-92,3 = 7,7% H

2. a.



benzen 1,3,5 trinitrobenzen

b.

M_{HNO3}=63 g/mol

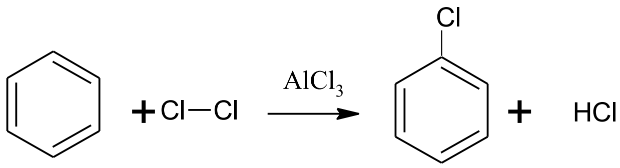
$M_{C6H3(NO2)3}$=213 g/mol

3·63 g HNO_3…………………..213 g $C_6H_3(NO_2)_3$

<u>18,9 g HNO_3……………………x</u>

x= 21,3 g $C_6H_3(NO_2)_3$

3.



benzen clorbenzen

4.

M_{C6H5Cl}= 112,5 g/mol

1 mol Cl_2……………………..112,5 g clorbenzen

3 moli…………………………...x

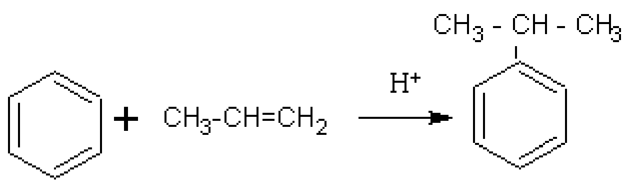
x = 337,5 g clorbenzen

337,5 g clorbenzen……………………100%

y…………………………………… 70%

y = 236,25g clorbenzen

5.



benzen propenă cumen

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1.

Formula generală a unei hidrocarburi aromatice mononucleare : C_nH_{2n-6}

M=12n+2n-6=78 g/mol   n=6

C_6H_6-benzenul

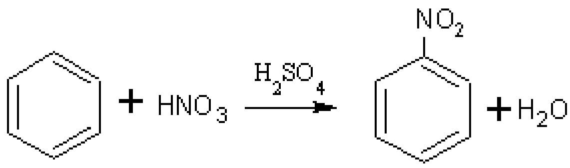
Verificăm procentul de C:

78 g benzen…………………..72 g C

100g…………………………..X

X=92,3%C

2.a.



benzen (A)   nitrobenzen(B)

b.

M_A= 78g/mol

78 g A(benzen)………………………1 mol B (nitrobenzen)

7,8 g A……………………………….x

x = 0,1 mol B

0,1 mol B………………………..100%

0,08 mol B……………………….η

η = 80%

3.

1 kmol benzen……………………..1 kmol HNO_3

2 kmoli benzen……………………..x

x = 2 kmoli HNO_3

HNO_3 : H_2SO_4 = 1:3 , rezultă amestecul nitrant conține 6 kmoli H_2SO_4

M_{HNO3} = 63g/mol

M_{H2SO4} = 98 g/mol

m_{HNO3} = 2·63 = 126 kg HNO_3

m_{H2SO4} = 6·98 = 588 kg H_2SO_4

$$c = \frac{md}{ms} \cdot 100$$

Pentru soluția de HNO_3: $63 = \frac{126}{ms} \cdot 100$; ms = 200 kg sol.HNO_3

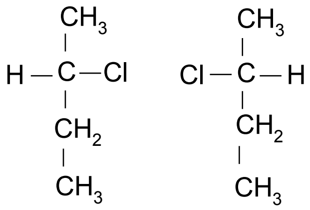
Pentru soluția de H_2SO_4: $98 = \frac{588}{ms} \cdot 100$; ms = 600 kg sol. H_2SO_4

$m_{\text{amestec nitrant}}$ = 200+600 = 800 kg amestec nitrant

4. Substanța B este nitrobenzenul

5.

Izomerii optici ai 2 –clorobutanului sunt:



(+) (-)

Mase atomice: H-1;C-12; N-14; O-16; S- 32; Cl- 35,5.

VARIANTA 4

Subiectul I ……………………………………………………………………………… ....(30 puncte)

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Glucoza şi fructoza sunt …………… (monozaharide/ oligozaharide).
2. Clorura de vinil şi acrilonitrilul sunt …………... (monomeri/ polimeri).
3. Formula moleculară C_7H_8 corespunde …………… (naftalinei/ toluenului).
4. Etanolul este un alcool …………… (primar/ secuandar).
5. Izopropilbenzenul rezultă la alchilarea …………… cu propenă (benzenului/ propilbenzenului).

10 puncte

Subiectul B

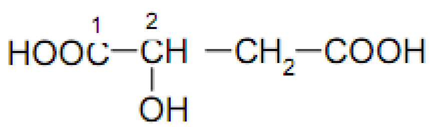
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Metanul conține procentele masice:
   a. 80% C, 20% H b. 75% C, 25% H
   c. 25% C, 75% H d. 20% C, 80% H
2. Sunt izomeri de catenă:
   a. 1-butena şi izobutena b. 1-butina şi 2-butina
   c. benzenul şi toluenul d. 1-propanolul şi izopropanolul
3. Prin fermentație acetică, formează acid acetic:
   a. metanolul b. etanolul c. glicina d. glicerina
4. Alcoolul etilic se poate oxida cu o soluție acidă de:
   a. $KMnO_4$ b. $[Ag(NH_3)_2]OH$
   c. $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$ d. $Cu(OH)_2$
5. Oxidarea glucozei cu reactiv Fehling conduce la:
   a. hidroxid de cupru(II) b. oxid de cupru(II)
   c. acid gluconic d. acid glutamic

10 puncte

Subiectul C

Compusul (A) denumit acid malic se găseşte în fructele necoapte şi are formula de structură:



1. Precizați o caracteristică structurală a compusului (A). **1 punct**
2. Calculați procentul masic de oxigen din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați natura atomilor de carbon (1) şi (2) din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu :
   a. KOH(aq) ; b. $C_2H_5OH(H+)$. **4 puncte**
5. Determinați formula brută a compusului (A). **1 punct**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul II…………………………………………………………………………………….. (30 puncte)
Subiectul D
Hidrocarburile alifatice sunt utilizate ca materii prime pentru obţinerea unor compuşi cu utilizări practice sau sunt folosite drept combustibili.

1. a. O hidrocarbură (A) cu formula moleculară C_6H_{14} are în catenă doi atomi de carbon terţiari şi prin dehidrogenare conduce majoritar la o hidrocarbură (B). Determinaţi hidrocarbura (A). **2 puncte**

   b. Scrieţi ecuaţia reacţiei de dehidrogenare a hidrocarburii (A). **2 puncte**
2. Indicaţi denumirile raţionale IUPAC ale hidrocarburilor (A) şi (B). **2 puncte**
3. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ardere a acetilenei. **2 puncte**
4. Puterea calorică a acetilenei este 56,02 MJ/ Nm^3. Calculaţi cantitatea de căldură degajată la arderea a 100 moli de acetilenă. **4 puncte**
5. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei acetilenei cu HCl pentru obţinerea unui monomer (M).

   b. Precizaţi o utilizare a monomerului (M). **3 puncte**

Subiectul E
Acidul n-butiric se găseşte sub formă de esteri în untul proaspăt.

1. Scrieţi ecuaţia reacţiei acidului n-butiric cu NaOH(aq). **2 puncte**
2. Calculaţi masa de sare de sodiu formată din 264g acid n-butiric cu o cantitate stoechiometrică de hidroxid de sodiu. **3 puncte**
3. Explicaţi acţiunea de spălare a săpunurilor. **3 puncte**
4. Etanolul constituie una dintre materiile prime de obţinere a acidului acetic. Precizaţi două utilizări ale alcoolului etilic. **2 puncte**
5. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei de oxidare a etanolului cu soluţie de permanganat de potasiu în mediu de acid sulfuric. **2 puncte**

   b. Calculaţi volumul soluţiei de permanganat de potasiu de concentraţie 8M necesară pentru a forma, prin oxidarea etanolului, 5 moli acid acetic. **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; K-39; Mn-55.

Subiectul III …………………………………………………………………………………... (30 puncte)

Subiectul F
Aminoacizii şi monozaharidele sunt compuşi organici cu acţiune biologică.

1. Scrieţi formulele plane pentru glicină şi glucoză. **2 puncte**
2. Pentru α-alanină scrieţi ecuaţiile reacţiilor cu: a. $C_2H_5OH(H+)$; b. KOH(aq); c. glicină. **6 puncte**
3. Indicaţi structura α-alaninei la pH=7, mediu neutru. **2 puncte**
4. Precizaţi două proprietăţi fizice ale glucozei. **2 puncte**
5. Comparaţi solubilitatea în apă a glicinei cu aceea a n-alcanului cu acelaşi număr de atomi de carbon; explicaţi răspunsul. **3 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Benzenul reacţionează cu propena în prezenţa catalizatorului de clorură de aluminiu. Scrieţi ecuaţia reacţiei chimice de monoalchilare a benzenului cu propena. **2 puncte**
2. Calculaţi masa de benzen necesară dacă s-au obţinut 3 moli izopropilbenzen iar randamentul a fost 60% . **3 puncte**
3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei de mononitrare a benzenului. **2 puncte**

   b. Calculaţi masa de acid azotic necesară stoechiometric obţinerii unui mol de nitrobenzen. **2 puncte**
4. a.Scrieţi ecuaţia reacţiei de monoclorurare catalitică a benzenului. **2 puncte**

   b. Precizaţi tipul reacţiei. **1 punct**
5. Un amestec conţine benzen şi toluen în raportul molar de 2 : 1. Calculaţi procentul masic de carbon al amestecului. **3 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Un compus organic (A) cu nucleu aromatic şi caracter acid, are M= 94g/ mol şi conţine în procente masice 76,59% carbon şi 6,38% hidrogen. Determinaţi:

a. formula moleculară a substanţei (A); **2 puncte**

b. formula structurală a substanţei (A). **1 punct**

2. Compusul (A) este supus nitrării şi rezultă mono-, di- şi trinitroderivaţii notaţi în ordinea crescătoare a conţinutului masic de azot cu (B), (C) şi (D). Scrieţi ecuaţiile reacţiilor de obţinere a compuşilor (B), (C) şi (D) din substanţa (A). (Se pot utiliza formule moleculare) **3 puncte**

3. Prin nitrarea a 18,8 kg compus (A) se obţine un amestec care conţine în procente molare 30% (A), 30% (B), 20% (C) şi 20% (D). Calculaţi masa de compus (B) formată. **4 puncte**

4. Calculaţi conversia utilă pentru obţinerea compusului (B). **3 puncte**

5. Scrieţi formulele de structură ale izomerilor optici ai 2-bromobutanului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Rezolvări
VARIANTA 4

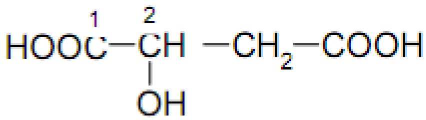
Subiectul I
Subiectul A

1. monozaharide
2. monomeri
3. toluenului
4. primar
5. benzenului

Subiectul B

1. Metanul conține procentele masice:
   b. 75% C, 25% H
2. Sunt izomeri de catenă:
   a. 1-butena şi izobutena
3. Prin fermentație acetică, formează acid acetic:
   b. etanolul
4. Alcoolul etilic se poate oxida cu o soluție acidă de:
   a. $KMnO_4$
5. Oxidarea glucozei cu reactiv Fehling conduce la:
   c. acid gluconic

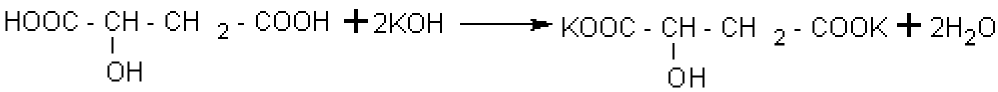
Subiectul C
Compusul (A) denumit acid malic se găseşte în fructele necoapte şi are formula de structură:



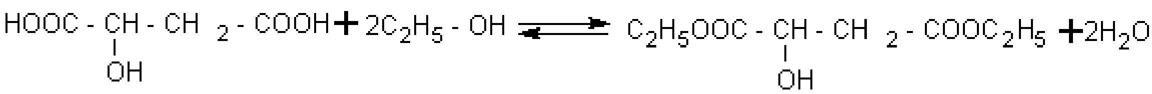
1. Hidroxiacid dicarboxilic liniar .
2.
   M_A= 134g/mol
   134 g A…………………………….5·16 g O
   <u>100 g A……………………………..x</u>

   x = 59,70 % O

3.
   C^1- primar
   C^2- secundar
4. a.



b.



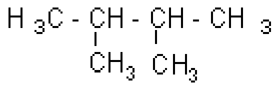
5.
   Compusul A are formula moleculară : $C_4H_6O_5$

Formula brută este aceeaşi cu formula moleculară : $C_4H_6O_5$

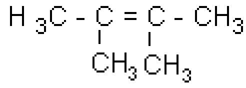
Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul II
Subiectul D

1. a.
   Formula moleculară a compusului A corespunde unui alcan .

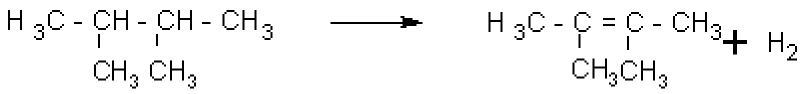


(A)



(B)

b.



2. (A): 1,2 dimetil butan
   (B): 1,2 dimetil,2-butenă

3.

$$C_2H_2 + 5/2\ O_2 \longrightarrow 2CO_2 + H_2O$$

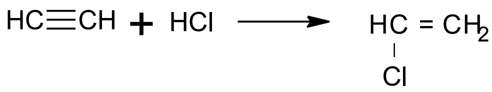
4.

V= 100· 22,4 = 2240 l C_2H_2 = 2,24 m^3 C_2H_2

56,02 MJ…………………..1 m^3 C_2H_2
x…………………………..2,24 m^3

x= 125,48 MJ

5. a.



(M)clorură de vinil

b. Prin polimerizare clorura de vinil formează policlorura de vinil (PVC)

Subiectul E

1.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH + NaOH \longrightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - COONa + H_2O$$

acid butiric — butirat de sodiu

2.

$M_{ac.butiric}$ = 88g/mol
M_{sare} = 110g/mol

88 g acid butiric………………..110 g butirat de sodiu
264 g …………………………….x

x = 330 g butirat de sodiu

3. Anionul acidului prezintă două părți distincte în comportarea lor față de apă : radicalul alchil reprezintă partea hidrofobă, gruparea polară carboxilat reprezintă partea hidrofilă a ionului. Prezența celor două caracteristici contrare conferă săpunului proprietăți tensio-active, concretizată prin capacitatea de spălare .

4.Etanolul se foloseşte în domenii diferite de activitate: dezinfectant, componentă a băuturilor alcoolice, sinteza unor medicamente , solvent , în industria parfumurilor , conservarea unor preparate biologice , combustibil , etc.

5. a.

$5CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + 4KMnO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow 5CH_3\text{-}COOH + 2K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 11H_2O$

b. Pe baza ecuației reacției chimice :

4 moli $KMnO_4$………………..5 moli acid acetic

$cm = \frac{n}{V}$; $8 = \frac{4}{V}$; V= 0,5 l soluție $KMnO_4$

n- număr de moli de substanță dizolvată

V- volumul soluției (l)

c_m- concentrația molară a soluției

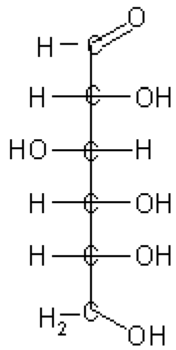
Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; K-39; Mn-55.

Subiectul III
Subiectul F

1.

$CH_2 - COOH$ (cu NH_2 legat de CH_2)

Glicină



glucoză

2.

a.

$CH_3 - CH(NH_2) - COOH + C_2H_5 - OH \xrightarrow{H^+} CH_3 - CH(NH_2) - COOC_2H_5 + H_2O$

b.

$CH_3 - CH(NH_2) - COOH + KOH \longrightarrow CH_3 - CH(NH_2) - COOK + H_2O$

c.

$CH_3-CH(NH_2)-COOH + CH_2(NH_2)-COOH \longrightarrow CH_3-CH(NH_2)-CO-NH-CH_2-COOH + H_2O$

3.

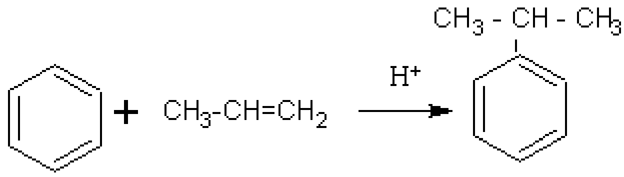
$CH_3-CH(NH_3^+)-COO^-$

4. Glucoza este o substanță solidă , cristalină , solubilă în apă , gust dulce .

5. Glicina este o substanță solubilă în apă datorită prezenței în moleculă a grupărilor carboxil şi amină care sunt grupări polare, în timp ce etanul este o moleculă nepolară şi nu se va dizolva în apă .

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1.



benzen propenă cumen

2.

M_{C6H6} = 78g/mol

3 moli izopropilbenzen…………………60%

x……………………………………100%

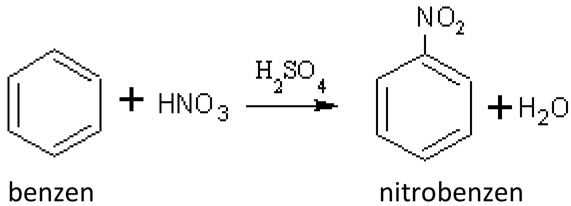
x = 5 moli izopropilbenzen

78 g C_6H_6 ……………………………1 mol izopropilbenzen

y……………………………………..5 moli izopropilbenzen

y = 390 g C_6H_6

3. a.



benzen nitrobenzen

b.

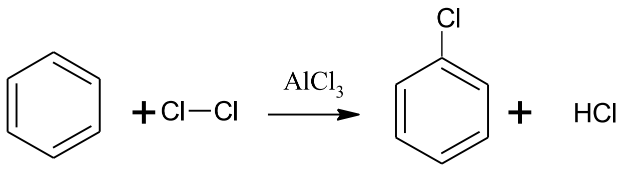
M_{HNO3}= 63g/mol

Conform ecuației reacției chimice :

63 g HNO_3…………………1 mol nitrobenzen

Deci pentru obținerea a 1 mol nitrobenzen sunt necesare 63 g HNO_3

4. a.



benzen clorbenzen

b. Reacția de clorurare catalitică a benzenului este o reacție de substituție.

5.

Considerăm că avem :2 moli C_6H_6………………..2·78 g benzen

1 mol C_6H_5- CH_3…………..1·92 g toluen

M_{C6H6} = 78 g/mol Total : 248 g amestec

M_{C7H8} = 92 g/mol

78 g C_6H_6…………………..6·12 g C

2·78 g C_6H_6…………………..x

x = 144 g C

92 g C_7H_8…………………7·12 g C

1·92 g C_7H_8…………………y

y = 84 g C

Total : 144 + 84 = 228 g C

248 g amestec ………………228 g C

100g …………………………%C

%C = 91,93 %C în amestec

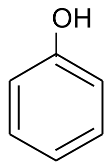
Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. a.

%O=100-76,59-6,38 = 17,03%O

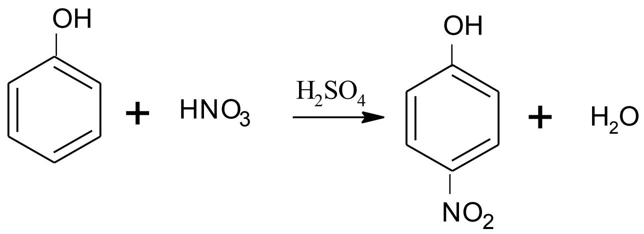
$C: \frac{76,59}{12} = 6,38$		6	$(C_6H_6O)_n$ – formula brută
$H: \frac{6,38}{1} = 6,38$	: 1,06	6	M= (6·12+6·1+16·1)·n= 94; n=1
$O: \frac{17,03}{16} = 1,06$		1	C_6H_6O – formula moleculară

b.

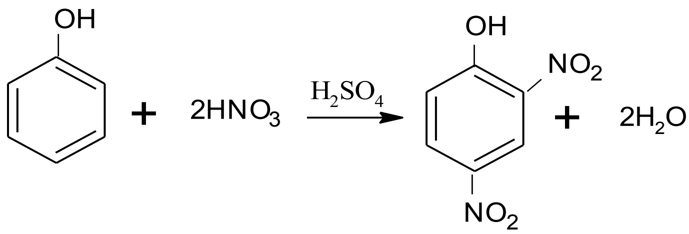


Fenolul(A)

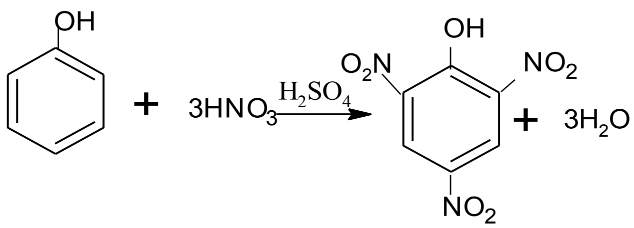
2.



p- nitrofenol(B)



2,4 dinitrofenol(C)



2,4,6 trinitrofenol(D)

3.

$M_A = 94$g/mol ; $\frac{18800}{94} = 200\ moli\ A$

Se observă că fiecare reacție de mai sus are loc de la mol la mol. Dacă inițial au fost 200 moli compus A, rezultă în final 200 moli amestec final care conține 30% A(60 moli), 30%B(60 moli), 20%C(40 moli), 20%D(40 moli).

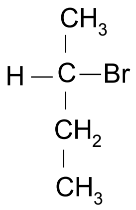
$M_B = 139$g/mol

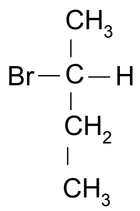
$m_B = 60 \cdot 139 = 834$ g B

4.

$$Cu = \frac{60}{200} \cdot 100 = 30\%$$

5.





(+)2-brombutan (-)2-brombutan

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

VARIANTA 5

Subiectul I …………………………………………………………………………………… ....(30 puncte)

Subiectul A

Scrieți pe foaia de examen termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. În procesul de dehidrogenare a butanului se scindează legături ………… (C-H/ C-C).
2. Punctul de fierbere al n-butanului este mai …………… comparativ cu punctul de fierbere al izobutanului (mare/ mic).
3. Benzenul şi etina au aceeaşi formulă ……………….. (moleculară/ brută)
4. Prin adiția HBr la propină rezultă ………… (1,2-dibromopropan/ 2,2-dibromopropan)
5. Detergenții sunt substanțe .... (sicative/ tensio-active).

10 puncte

Subiectul B

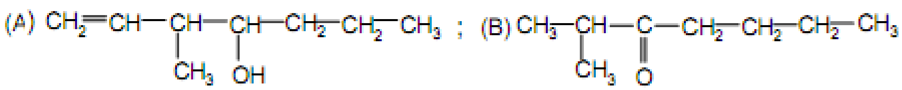
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Compusul organic ce conține pe lângă legături covalente şi legături ionice este:
   a. iodura de terț-butil   b. palmitatul de sodiu
   c. dioleopalmitina   d. acidul salicilic
2. Dipeptidele izomere care se formează din glicina şi α-alanina şi au masa molară M=146 g/mol (fără izomeri optici) sunt în număr de:
   a.2   b.3   c.4   d.5
3. Hidrocarbura cu formula C_7H_{14} care conține un atom de carbon cuaternar, doi atomi de carbon terțari şi patru atomi de carbon primari este:
   a. 3,4-dimetil-2-pentena   b. 2,4-dimetil-2-pentena
   c. 4,4-dimetil-2-pentena   d. 2,3-dimetil-2-pentena
4. Oxidarea etanolului cu $KMnO_4$ şi H_2SO_4 conduce la:
   a. etanal   b. etenă
   c. acid etanoic   d. propanonă
5. Hidrocarbura care are cifra octanică 100 este:
   a. 2,2,4-trimetilpentanul   b. 2,2,5-trimetilpentanul
   c. 2,2,4-trimetilhexanul   d. 2,2,5-trimetilhexanul

10 puncte

Subiectul C

Se consideră compuşii (A) şi (B) cu următoarele formule de structură:



1. Precizați câte o caracteristică structurală pentru compuşii (A) şi respectiv (B). **2 puncte**
2. Scrieți formulele moleculare pentru cei doi compuşi. **2 puncte**
3. Precizați care este relația de izomerie între compuşii (A) şi (B). **1 punct**
4. Scrieți ecuația reacției compusului (A) cu hidrogenul pe catalizator de nichel. **2 puncte**
5. Calculați volumul de hidrogen, măsurat în condiții normale, care reacționează stoechiometric cu 25,6 g compus (A). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul II………………………………………………………………………………….. (30 puncte)
Subiectul D
Derivații clorurați ai metanului au importante aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a triclorometanului din metan. **2 puncte**
2. Calculați masa de triclorometan, obținută prin clorurare fotochimică, din 1344 m^3 metan măsurat în condiții normale. Procentul din metan care se transformă în triclorometan este de 12%. **4 puncte**
3. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere din propină a următoarelor substanțe:
   a. 2,2-dicloropropan; b. propanonă; c. 1,1,2,2 –tetrabromopropan. **6 puncte**
4. Precizați importanța poliizoprenului. **1 punct**
5. Scrieți ecuația reacției 4-metil-2- pentenei cu o soluție de brom în tetraclorură de carbon. **2 puncte**

Subiectul E
Benzoatul de etil se foloseşte în parfumerie.

1. Scrieți ecuația reacției de obținere a benzoatului de etil din acidul benzoic şi alcoolul corespunzător; precizați condițiile de reacție. **3 puncte**
2. Calculați masa (g) de soluție de alcool etilic de concentrație procentuală masică 92% care reacționează stoechiometric cu 1,22 kg de acid benzoic pentru a obține ester. **4 puncte**
3. Explicați diferența dintre punctele de fierbere ale etanolului şi etanului. **2 puncte**
4. La tratarea unui acid gras cu NaOH(aq) se formează săpunul (S) cu formula de structură: $CH_3-(CH_2)_n-CH_2-COO^-Na^+$ .Determinați numărul de atomi de carbon din structura săpunului (S) care are conținutul procentual masic de carbon egal cu 64,86%. **3 puncte**
5. Explicați proprietățile de spălare ale săpunului (S). **3 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5; K-39.

Subiectul III …………………………………………………………………………….. (30 puncte)

Subiectul F
Proteinele şi zaharidele sunt două categorii principale de substanțe nutritive prezente în hrana necesară organismului uman.

1. Zaharoza din alimentație contribuie la realizarea necesarului glucidic din organismul uman. Precizați două surse naturale de obținere a zaharozei. **2 puncte**
2. La hidroliza enzimatică a zaharozei se formează glucoză şi fructoză. Scrieți formulele structurale plane ale glucozei şi fructozei (forma aciclică). **4 puncte**
3. Precizați trei proprietăți fizice ale glucozei. **3 puncte**
4. Prin hidroliza unei proteine s-a separat şi un aminoacid monoaminodicarboxilic (A) cu un conținut procentual masic de azot de 9,52%. Determinați formula moleculară şi formula de structură ale aminoacidului (A), ştiind că gruparea amino se află în poziția α față de una din grupările carboxil. **4 puncte**
5. Explicați importanța reacției de hidroliză enzimatică a proteinelor pentru organismul uman. **2 puncte**

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)
Una dintre cele mai importante căi de chimizare a benzenului este indicată în schema următoare:

benzen → izopropilbenzen → hidroperoxid de cumen → fenol

1. Scrieți formulele de structură pentru benzen şi izopropilbenzen. **2 puncte**
2. Precizați natura atomilor de carbon din molecula izopropilbenzenului. **3 puncte**
3. Scrieți ecuația reacției de obținere a izopropilbenzenului din benzen. **2 puncte**
4. Calculați masa de izopropilbenzen care se obține din 624 kg benzen de puritate 90% la un randament de 80%. **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor benzenului, în raport molar 1:1 cu:
   a. $Cl_2(FeCl_3)$; b. $HNO_3(H_2SO_4)$. **4 puncte**

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Alegeți dintre aminele următoare aminele primare alifatice: anilină; etilamină; sec-butilamină; dimetilamină. **2 puncte**

2. Serina (acidul α-amino, β-hidroxipropanoic) prezintă un atom de carbon asimetric în moleculă. Scrieți formulele celor doi stereoizomeri ai serinei. **2 puncte**

3. Scrieți formulele de structură ale benzenului şi toluenului. **2 puncte**

4. a. Fenacetina, precursor al unor medicamente, se poate obține pornind de la p-nitrofenol. Fenolul se supune nitrării, cu obținerea unui amestec de produşi organici, care conține o-nitrofenol, p-nitrofenol, 2,4-dinitrofenol şi fenol nereacționat, în raport molar 3:4,5:0,5:2. Scrieți reacțiile care au loc. (Se pot utiliza formule moleculare). **3 puncte**

b. Calculați masa (kg) de p-nitrofenol care se obține din 1,88 tone fenol, în condițiile de mai sus. **4 puncte**

5. Calculați conversia utilă pentru obținerea p-nitrofenolului. **2 puncte**

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Rezolvări
VARIANTA 5

Subiectul I
Subiectul A

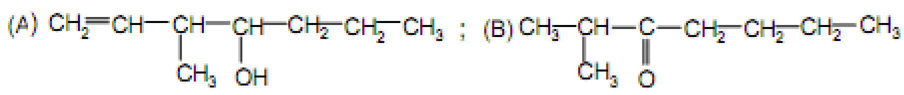
1. C-H
2. mare
3. brută
4. 2,2-dibromopropan
5. tensioactive

Subiectul B

1. Compusul organic ce conține pe lângă legături covalente şi legături ionice este:
   b. palmitatul de sodiu
2. Dipeptidele izomere care se formează din glicina şi α-alanina şi au masa molară M=146 g/mol (fără izomeri optici) sunt în număr de:
   a.2
3. Hidrocarbura cu formula C_7H_{14} care conține un atom de carbon cuaternar, doi atomi de carbon terțari şi patru atomi de carbon primari este:
   c. 4,4-dimetil-2-pentena
4. Oxidarea etanolului cu $KMnO_4$ şi H_2SO_4 conduce la:
   c. acid etanoic
5. Hidrocarbura care are cifra octanică 100 este:
   a. 2,2,4-trimetilpentanul

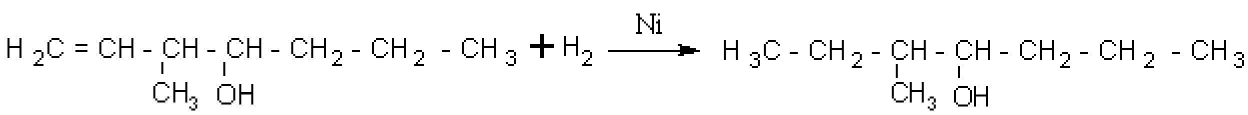
Subiectul C

Se consideră compuşii (A) şi (B) cu următoarele formule de structură:



1. (A) este un alcool nesaturat ramificat;
   (B) este o cetonă mixtă

2. (A) $C_8H_{16}O$; (B) $C_8H_{16}O$
3. Cei doi compuşi sunt izomeri de funcțiune
4.



5.
M_A = 128g/mol
128 g A……………………….22,4 l H_2
25,6 g A………………………..x

x = 4,48 l H_2

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.

Subiectul II
Subiectul D

1.

$$CH_4 + 3Cl_2 \xrightarrow{\text{lumina}} CHCl_3 + 3HCl$$

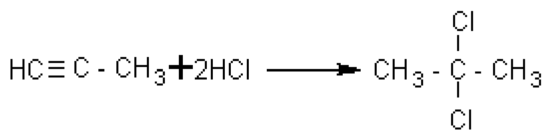
2.

$$\frac{12}{100} \cdot 1344 = 161{,}28\ m^3\ metan\ transformat$$

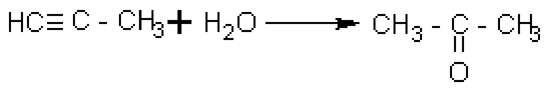
M_{CHCl3} = 119,5g/mol
22,4 l metan..........................119,5 g triclormetan
161,28 m^3.............................x

x = 860,4 kg triclormetan

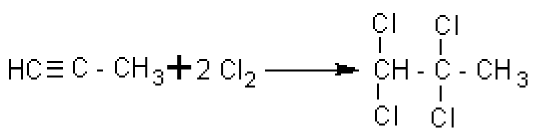
3.



Propina 2,2-dicloropropan



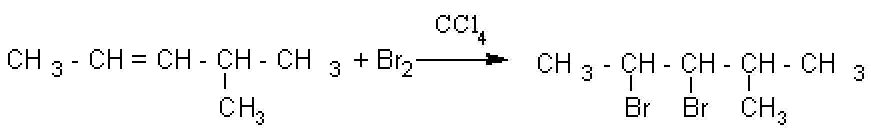
Propanona



1,1,2,2 –tetrabromopropan

4. Din punct de vedere chimic , poliizoprenul formează cauciucul natural , iar cauciucul sintetic poliizoprenic are proprietăți asemănătoare cu cauciucul natural.

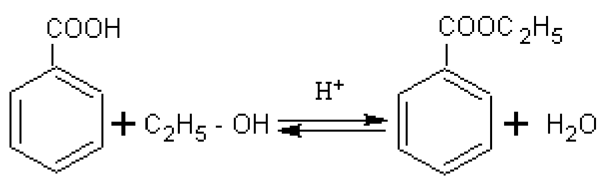
5.



4-metil-2- pentena 2,3-dibromo,4-metil pentan

Subiectul E

1.



acid benzoic benzoat de etil

2.

$M_{acid\ benzoic}$=122 g/mol

M_{etanol} = 46 g/mol

122 g acid benzoic………………….46 g etanol

1220 g acid benzoic…………… …x

x= 460 g etanol pur

$c = \frac{md}{ms} \cdot 100$; $92 = \frac{460}{ms} \cdot 100$; ms = 500 g etanol 92%

3. Etanolul are punct de fierbere ridicat comparativ cu etanul datorită prezenței grupei –OH în molecula etanolului , cu ajutorul căreia formează asociații moleculare prin legături de hidrogen.

4.

$CH_3 – (CH_2)_n – CH_2 – COO^{-}Na^{+}$

$M_{săpun}$ =(96+14n) g/mol

(96+14n)g săpun……………………(3·12+12·n) g C

100 g săpun…………………………..64,86 g C

64,86(96+14n)=100(36+12·n) ; n= 9

$CH_3 – (CH_2)_9 – CH_2 – COO^{-}Na^{+}$; săpunul conține 12 atomi de C

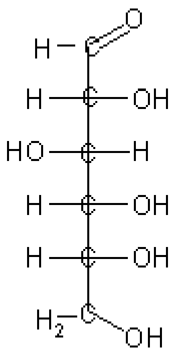
5. Anionul acidului prezintă două părți distincte în comportarea lor față de apă : radicalul alchil reprezintă partea hidrofobă, gruparea polară carboxilat reprezintă partea hidrofilă a ionului. Prezența celor două caracteristici contrare conferă săpunului proprietăți tensio-active, concretizată prin capacitatea de spălare .

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5; K-39.

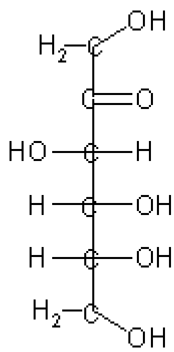
Subiectul III
Subiectul F

1. Sursele naturale pentru obținerea zaharozei sunt sfecla de zahăr și trestia de zahăr.

2.



glucoza



fructoza

3. Glucoza este o substanță solidă , cristalină , solubilă în apă , gust dulce .

4. Formula generală al unui aminoacid monoaminodicarboxilic se poate scrie :

HOOC - CH - $(CH_2)_n$ - COOH
|
NH_2

(A)

$M_A = 119 + 14 \cdot n$

(119+14·n) g A………………… … 14 g N

100 g A……………………………9,52 g N

9,52(119+14n) = 1400; n= 2

Formula de structură al aminoacidului este :

HOOC - CH - CH_2 - CH_2 - COOH
|
NH_2

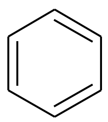
Acid glutamic

Formula moleculară este: $C_5H_9O_4N$

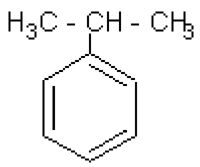
5. In urma hidrolizei enzimatice a proteinelor se obțin amestecuri de α-aminoacizi . Această proprietate stă la baza alimentației şi dezvoltării organismelor animale .

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1.

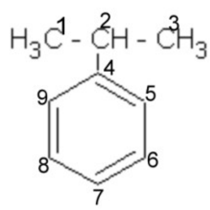


benzen



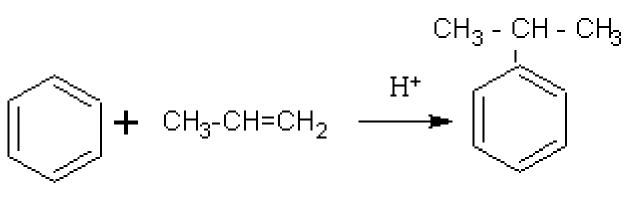
izopropilbenzen(cumen)

2.



C1,C3-primari; C2,C5,C6,C7C8,C9-terțiari; C4-quaternar

3.



4.

$$\frac{90}{100} \cdot 624 = 561{,}6\ kg\ benzen\ pur$$

M_{benzen} = 78g/mol

M_{cumen} = 120g/mol

78 kg benzen……………………………120 kg cumen

561,6 kg benzen……………………………..x

x = 864 kg cumen

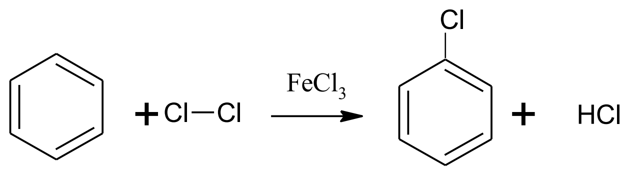
864 kg cumen………………………..100%

y……………………………………….80%

y = 691,2 kg cumen

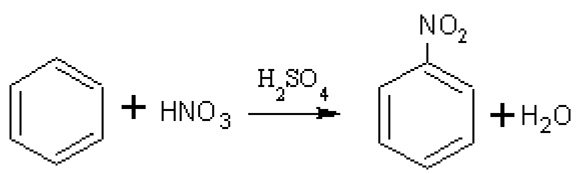
5.

a.



benzen clorbenzen

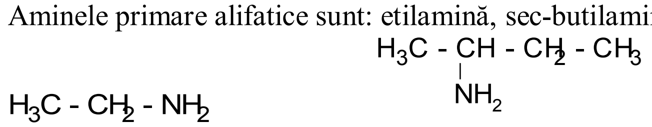
b.



benzen nitrobenzen

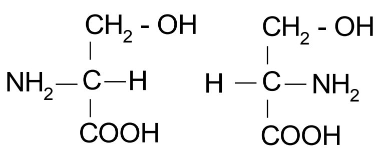
Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. Aminele primare alifatice sunt: etilamină, sec-butilamină.



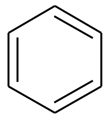
etilamină sec-butilamină

2.

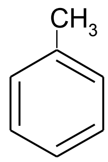


(-)serină (+)serină

3.

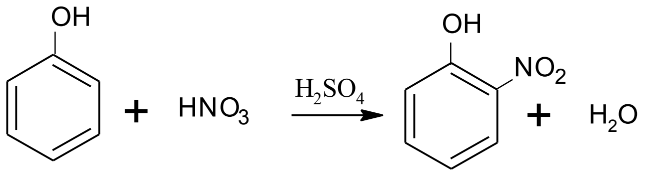


benzen

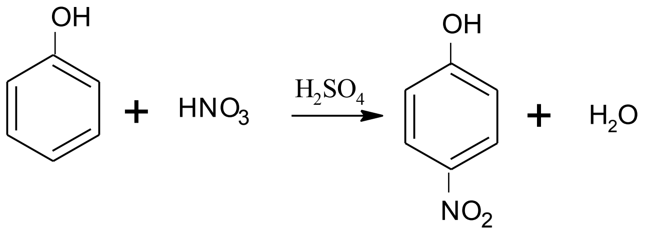


toluen

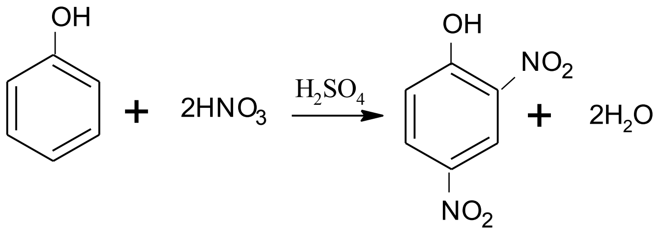
4. a.



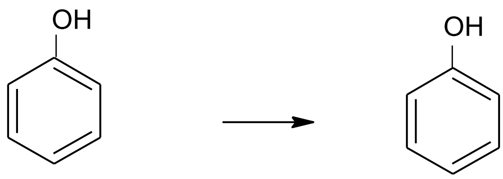
o-nitrofenol(A)



p-nitrofenol(B)



2,4 dinitrofenol(C)



fenol

b.

Presupunem că rezultă	3x kmoli A	din	3x kmoli fenol
	4,5x kmoli B	din	4,5x kmoli fenol
	0,5x kmoli C	din	0,5x kmoli fenol
	2x kmoli fenol nereacționat	din	<u>2x kmoli fenol</u>
			Total: 10x kmoli fenol

M_{fenol}=94 g/mol

$10 \cdot x \cdot 94 = 1880$ kg ; $x = 2$

$M_{p\text{-}nitrofenol(B)} = 139$ g/mol

$m_{p\text{-}nitrofenol(B)} = 4{,}5 \cdot 2 \cdot 139 = 1251$ kg p-nitrofenol

5.

$$Cu = \frac{4{,}5x}{10x} \cdot 100 = 45\%$$

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16.